**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**

**ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа № 1**

**с углубленным изучением отдельных предметов»**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

ул. Комсомольская, 2, г. Надым, ЯНАО, 629730

телефон/факс (3499) 53-73-61, e-mail: [sosh1ndm@bk.ru](mailto:sosh1ndm@bk.ru)

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды**

**«Открытие 2030»**

Детское объединение **#Инженеры Будущего**

*Тема работы:* **«Определение пула углерода в древесине разных пород**

**на территории Надымского района ЯНАО»**

**Выполнила:** Сиротинова Мария Алексеевна,

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №1 с углубленным изучением отдельных предметов», 8а класс

**Руководитель:** Росчинская Антонина Анатольевна, учитель физики, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №1 с углубленным изучением отдельных предметов»

**г. Надым, Ямало-Ненецкий автономный округ**

**2020 г.**

**Содержание**

1. Введение ………………………………………………. 3

2. Как леса влияют на климат……………………………..3-4

3.Что такое пул углерода………………………………….4

4. Бюджет углерода …………………….. ………………..4

5. Различия в воздействии лесов на атмосферу………….4-5

6. Парниковый эффект .........................................................5

7. Эксперимент: Определение количества углерода в древесине……………………………………………………6

8. Заключение……………………………………………….6-7

9. Список литературы………………………………………8

10. Приложение……………………………………………..9-11

**1.Введение**

**Тема** моей работы «Определение пула углерода в древесине разных пород на территории Надымского района**».**

**Актуальность:** баланс углерода в лесу зависит от многих факторов, из которых самые важные – это воздействие человека, катастрофы (лесные пожары, вспышки размножения вредителей и другие), а также изменения климата. Оказывается, балансом углерода лесов можно управлять! В какой древесной породе пула углерода больше, такие леса и нужно сажать с целью снижения парникового эффекта. Эксперимент позволит определить породу дерева, которую предпочтительнее высаживать для выработки максимального количества кислорода, чтобы управлять углеродным балансом лесов в нашем регионе и для борьбы с парниковым эффектом.

Таким образом, возникает **проблема -** необходимо определить породу деревьев, которые наиболее эффективно будут снижать парниковый эффект.

**Гипотеза:** Определив, в какой породе деревьев в древесине содержится больше углерода, мы сможем сказать какие породы деревьев нужно сажать для борьбы с парниковым эффектом.

**Цель работы:** выяснить породу деревьев, в древесине которой содержится больше углерода.

Для достижения поставленной цели необходимо решить несколько **задач**:

* + - * изучить теоретический материал
* определить объемы и вес имеющихся древесных брусочков;
* с помощью вычислений определить вес углерода в каждом брусочке;
* проанализировать полученные результаты;
* сделать выводы и определить необходимую нам породу деревьев.

**Объект исследования** **–** древесина разных пород деревьев

**Предмет исследования –** пулуглерода, содержащийся в брусочках древесины.

**Материал исследования** брусочки разной древесины.

**Методы исследования:** эмпирического уровня **–** наблюдение, измерение, сравнение, фотографирование; экспериментально **–** теоретического уровня - эксперимент, анализ; теоретического уровня **–** изучение, обобщение.

Работа над исследованием проходила в несколько **этапов**: теоретический (поиск и отбор информации по теме исследования), практический (проведение замеров и вычислений), аналитический (анализ полученных результатов).

Результаты исследования можноиспользовать городским коммунальным службам для выбора породы деревьев, которые будут высаживать в городе и за его пределами.

**Новизна работы:** исследование пула углерода в древесной породе деревьев, произрастающих на Севере нашей страны, скудной на растительность.

**2.Как леса влияют на климат**

Мы с вами знаем, как климат и его изменения влияют на леса. Но оказывается, существует и влияние леса на климат!

Например, зелёный лес меняет отражение солнечного света земной поверхностью, тем самым влияя на количество тепла, поглощаемого Землёй. Лес помогает удерживать влагу в почве и влияет на испарение, делая климат региона более мягким и влажным. В лесу дольше задерживается снежный покров – так сглаживаются весенние скачки температуры и снижаются риски весеннего разлива реки. *Однако важнейшее для климата свойство лесов связано с углеродным циклом.*

Лес поглощает углекислый газ из атмосферы и хранит связанный углерод в виде различных органических веществ. А ведь именно углекислый газ, попадающий в атмосферу при сжигании ископаемого топлива, является главной причиной современного потепления климата. Очень многие знают, что зелёные растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Этот процесс называется фотосинтезом, и происходит он благодаря энергии солнечного света.

Поскольку в лесу много зелёных растений – деревья, кустарники, травы – распространено мнение, что леса обогащают кислородом атмосферу планеты. В средствах массовой информации по отношению к лесам часто используется термин «зелёные лёгкие планеты».

Поглощение кислорода и выделение углекислого газа – это две стороны единого процесса фотосинтеза, потому можно подумать, что леса непременно удаляют углекислый газ из атмосферы. Но эта точка зрения не вполне правильна!

Чтобы разобраться в процессах обмена углекислым газом между лесом и атмосферой, сначала надо понять, в каком виде лес сохраняет углерод, элемент, который в соединении с кислородом образует углекислый газ. Углерод входит в состав любого органического вещества. К примеру, в сухой древесине около половины массы приходится именно на углерод.

**3.Что такое пул углерода?**

Любой компонент экосистемы, содержащий значительные количества органического вещества, является хранилищем углерода. Эти хранилища учёные называют пулами (англ. «pool» – бассейн). В лесной экосистеме имеется 4 главных пула углерода:

1) фитомасса (масса живых растений),

2) мёртвая древесина,

3) подстилка (опавшие листья, ветки),

4) органическое вещество почвы.

Пул фитомассы – это живые растения: стволы, ветви, корни, листва и хвоя деревьев и кустарников, листья и корни трав. Как правило, наиболее велик вклад в фитомассу стволов деревьев, однако в северотаёжных или заболоченных сосновых лесах значительна доля мхов.

**4. Бюджет углерода**

Теперь, когда мы знаем всё о пулах углерода в лесной экосистеме, давайте посмотрим, как связаны эти пулы между собой и с атмосферой. Учёные называют такую схему бюджетом углерода. Единственной «доходной» статьёй бюджета углерода в лесной экосистеме является фотосинтез.

При валовом фотосинтезе создаётся органическое вещество. Первые, кто использует его, – сами растения. Почти половина созданного при фотосинтезе вещества разлагается в процессе дыхания самих растений, а углерод этого вещества возвращается в атмосферу. Оставшуюся часть органического вещества называют чистым фотосинтезом, его углерод пополняет пул фитомассы. Многочисленные живые организмы, обитающие в лесу, потребляют органическое вещество растений. Это гусеницы бабочек и другие насекомые, поедающие листву деревьев, птицы и грызуны, собирающие плоды и семена, лесные копытные, питающиеся травой и молодыми ветвями. Отмирание целого растения (например, усыхание дерева) является отпадом, а отдельных частей (например, листьев осенью) – опадом. Эти потоки пополняют пулы мёртвой древесины и подстилки. При дыхании грибов и бактерий углерод органического вещества связывается с кислородом и возвращается в атмосферу в виде углекислого газа. Результатом является разложение мёртвой древесины и подстилки. Здесь в полной мере проявляется родство слова «пул» с бассейном: когда бассейн полон до краёв, в него уже не залить дополнительных объёмов воды. Точно так же и углеродные пулы зрелого леса заполнены почти до конца. Однако это не значит, что такие леса не играют роли в регуляции газового состава атмосферы. Просто период активного поглощения углерода в этих лесах остался в прошлом, а ныне они являются хранителями «законсервированного» углерода, то есть того, который уже не может вызывать парниковый эффект.

Молодые растущие леса по своему углеродному бюджету отличаются от старовозрастных. Молодые леса накапливают запасы углерода, удаляя его из атмосферы. Этот углерод накапливается в пулах. Поэтому именно молодые леса в полной мере можно считать «зелёными лёгкими» планеты!

**5. Различия в воздействии лесов на атмосферу**

Мы выяснили, чем различаются молодые и старые леса: молодые растущие леса поглощают углекислый газ из атмосферы и благодаря этому могут частично компенсировать выбросы этого газа от сжигания угля, газа и нефти.

Зрелые леса хранят огромное количество углерода в связанном виде, не допуская образования углекислого газа и его участия в парниковом эффекте. Потому, если мы хотим использовать леса для предотвращения климатических изменений, мы должны:

1) сажать новые молодые леса там, где лесов раньше не было;

2) сохранять существующие леса.

Поскольку тайга и умеренные леса растут и поглощают углерод в течение десятков, а иногда и сотен лет, в тех местах, где происходили нарушения лесного покрова в ХХ веке, сейчас возобновляются леса и происходит накопление ими углерода.

Леса России и даже всего мира не могут быть «спасением» от антропогенных выбросов парниковых газов. В вышедшем в 2014 г. обширном докладе российских ученых проведен детальный анализ всех потенциально возможных естественных и антропогенных факторов воздействия на климат. Сделан следующий вывод: «Основной вклад в наблюдаемое повышение температуры на территории России, начиная со второй половины XX в., вносят изменения концентрации парниковых газов. Однако и естественные внешние воздействия значимо проявляются в межгодовых колебаниях температуры».

**6**. **Парниковый эффект**

Парниковый эффект – серьёзная [экологическая проблема](https://legkopolezno.ru/ekologiya/globalnye-problemy/ehkologicheskie/). Если не остановить его нарастание, равновесие на Земле может нарушиться. Изменится климат, придёт голод и болезни. Учёные разрабатывают разные меры борьбы с проблемой, которая должна стать глобальной.

Что такое парниковый эффект?

Так называют повышение температуры поверхности планеты благодаря тому, что газы в атмосфере имеют свойство удерживать тепло. Земля нагревается излучением Солнца. Видимые короткие волны от источника света беспрепятственно проникают к поверхности нашей планеты. Нагреваясь, Земля начинает излучать длинные тепловые волны. Частично они проникают сквозь слои атмосферы и «уходят» в космос. [Парниковые газы](https://legkopolezno.ru/ekologiya/globalnye-problemy/parnikovye-gazy/) снижают пропускную способность, отражают длинные волны. Тепло остаётся у поверхности Земли. Чем больше концентрация газов, тем выше парниковый эффект.

Проблема парникового эффекта – глобальный вопрос экологии. Специалисты считают, что одним из способов решения является восстановление лесов, увеличение их площади как способ уменьшения концентрации углекислоты в атмосфере.

Но все ли породы деревьев вырабатывают кислород в одинаковом количестве? Конечно нет!

Чтобы борьба с парниковым эффектом была эффективной, необходимо сажать породы деревьев, которые будут вырабатывать больше кислорода.

Попробуем определить такие породы, произрастающие в Надымском районе ЯНАО.

1. **Эксперимент. Определение количества углерода в древесине**

**Ход эксперимента:** возьмем брусочки, деревьев, которые чаще встречаются в лесах на территории Надымского района.

Измерим размеры каждого брусочка, рассчитаем объём (умножим длину на ширину и на высоту брусочка) и взвесим его. Разделим вес брусочка на его объём, так мы узнаем, сколько грамм весит кубик древесины со стороной 1 см.

Разделим получившееся число на 2, это будет вес только углерода в этом кубике. Обсудим получившийся результат и сделаем вывод о том, в какой древесной породе пул углерода больше, а значит именно такие леса предпочтительно сажать с целью снижения парникового эффекта.

Для проведение эксперимента использовались брусочки трех пород деревьев:

Образец №1 – береза

Образец №2 – сосна

Образец №3 – верба

Также нам понадобится линейка и весы.

Измерим размеры каждого брусочка, чтобы рассчитать объем.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Береза* | *Сосна* | *Верба* |
| Диаметр бруска | 6 см | 4,8 см | 6 см |
| Высота бруска | 10 см | 10 см | 10 см |

Рассчитаем объем каждого бруска. Для этого воспользуемся формулой объема цилиндра:

*V= 3,14\*r2\*h*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Береза* | *Сосна* | *Верба* |
| Диаметр бруска | 6 см | 4,8 см | 6 см |
| Высота бруска | 10 см | 10 см | 10 см |
| Объем | 1130,4 см3 | 723,456 см3 | 1130,4 см3 |

Взвесим каждый брусок.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Береза* | *Сосна* | *Верба* |
| Диаметр бруска | 6 см | 4,8 см | 6 см |
| Высота бруска | 10 см | 10 см | 10 см |
| Объем | 1130,4 см3 | 723,456 см3 | 1130,4 см3 |
| Вес | 160 гр. | 104 гр. | 196 гр. |

Разделим вес брусочка на его объем. Так мы определим, сколько грамм весит кубик древесины со стороной 1 см.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Береза* | *Сосна* | *Верба* |
| Диаметр бруска | 6 см | 4,8 см | 6 см |
| Высота бруска | 10 см | 10 см | 10 см |
| Объем | 1130,4 см3 | 723,456 см3 | 1130,4 см3 |
| Вес | 160 гр. | 104 гр. | 196 гр. |
| Вес кубика 1 см | 0,1415428 гр. | 0,1437544 гр. | 0,1733899 гр. |

Как было сказано выше: разделим получившиеся значения на 2, это и будет вес углерода в этом кубике.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Береза* | *Сосна* | *Верба* |
| Диаметр бруска | 6 см | 4,8 см | 6 см |
| Высота бруска | 10 см | 10 см | 10 см |
| Объем | 1130,4 см3 | 723,456 см3 | 1130,4 см3 |
| Вес | 160 гр. | 104 гр. | 196 гр. |
| Вес кубика 1 см | 0,1415428 гр. | 0,1437544 гр. | 0,1733899 гр. |
| Вес углерода | 0,0707714 гр. | 0,0718772 гр. | **0,0866949 гр.** |

Анализируя полученные значения веса углерода делаем вывод, что **в древесине вербы пула углерода больше, чем в других представленных образцах.**

**Заключение**

Баланс углерода в лесу зависит от многих факторов, из которых самые важные – это воздействие человека, катастрофы (лесные пожары, вспышки размножения вредителей и другие), а также изменения климата. Оказывается, балансом углерода лесов можно управлять!

Проведённый эксперимент позволил определить породу дерева, которую предпочтительнее высаживать для выработки максимального количества кислорода, чтобы управлять углеродным балансом лесов в нашем регионе и для борьбы с парниковым эффектом.

Из представленных образцов (береза, сосна, верба) такой породой является верба, так как экспериментальным путем мы доказали, что в ее древесине количество углерода выше, чем в других, а значит и количество кислорода данное дерево вырабатывает больше.

Следовательно, именно эту породу деревьев следует сажать для выработки максимального количества кислорода, чтобы управлять углеродным балансом лесов в нашем регионе.

С точки зрения глобального баланса СО2 России важно не нарастить сток (это нереально), а по максимуму сохранить то, что есть

Хочу своей работой привлечь внимание людей и к проблеме: важно снижать ущерб от лесных пожаров. Ведь сегодня одну из главных ролей в нарушении лесного покрова начинают играть пожары, их ежегодная площадь значительно возрастает. Подавляющая часть пожаров возникает по вине человека. Это оставленные не погашенными во время пикников костры, брошенные на сухую подстилку или лишайники дымящиеся окурки, поджигание сухой травы и другие ситуации, вызванные неосторожным обращением с огнём на природе.

Такой обычный призыв «Берегите лес от пожара!» в условиях климатических изменений звучит по-новому актуально.

Если вам удастся отговорить своих приятелей от поджога травы или тополиного пуха, залить костёр после семейного отдыха в лесу, вы можете с полным основанием считать, что внесли свой собственный вклад в предотвращение климатических изменений!

**Что можете сделать лично вы?**

- Человек – главная причина лесного пожара. Будьте аккуратны с огнем и разводите костер только в отведенных местах.

- Немедленно сообщайте о лесных пожарах в МЧС (112) или лесную охрану (8 800 100 94 00).

- Требуйте от органов, ответственных за леса в вашем регионе, должного ухода за уже освоенными лесами вместо освоения нетронутых лесов Это позволит:

* улучшить качество среды поблизости от вашего места жительства;
* облегчить получение дров для отопления жилища и существенно сократить их стоимость;
* сберечь от деградации природные леса вашего региона

Тогда у вас и других активных граждан будет возможность помочь лесникам.

- Присоединяйтесь к посадкам лесов в своем регионе, а также к уходу за уже посаженным лесом.

- Не загрязняйте лес: отдохнули – заберите мусор с собой

- Покупайте FSC-сертифицированную продукцию или продукцию из проверенных источников.

- Поддержите Лесную программу WWF (wwf.ru/forests).

**Список использованных источников:**

1. https://legkopolezno.ru/ekologiya/globalnye-problemy/ugrozy-parnikovym-effektom/

2. <http://www.webmath.ru/web/prog38_1.php>

3. <http://svoya-izba.ru/2015/07/22/kakie-derevya-vyrabatyvayut-bolshe-vsego-kisloroda/>

4. Климатическая шкатулка: Ямал-Арктика; Пособие для школьников по теме «Изменение климата». / В.Бердин, Е.Грачева, Ю.Добролюбова и др.-М.:Программа развития ООН и Правительства ЯНАО, 2017г.

*ПРИЛОЖЕНИЕ*

Опытные образцы

** **

****

****



